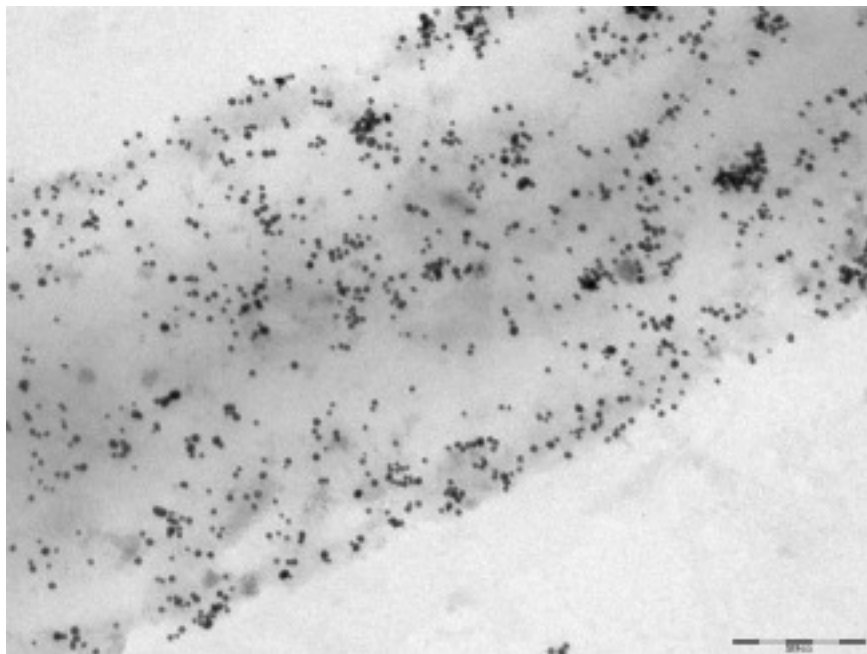


Sota la lupa: la reacció dels bacteris a les nanopartícules

04/2012 - Química. Investigadors de l'Institut Català de Nanotecnologia i del Departament d'Enginyeria Química de la UAB estudien, per primera vegada, l'efecte nociu que les nanopartícules poden tenir en comunitats bacterianes necessàries a les depuradores d'aigua. Les nanopartícules cada vegada són més presents en articles quotidians com detergents o cosmètics. Aquest és un primer pas per entendre l'impacte que la nanotecnologia pot tenir sobre els bacteris.



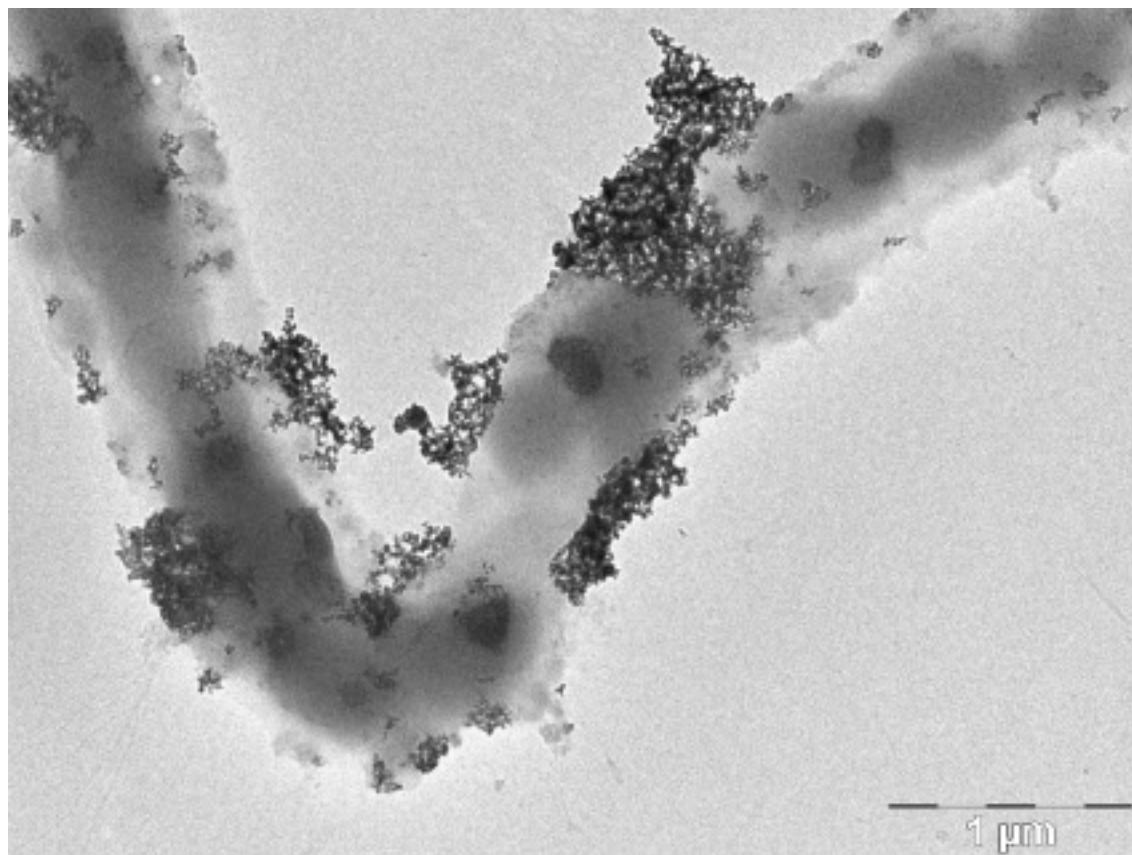
Nanopartícules d'or.

Actualment, la nanotecnologia està esdevenint un element quotidià i són molts els productes que utilitzen partícules de mida nanomètrica per a diferents aplicacions comercials: detergents, catalitzadors, bactericides, cosmètics, medicina, etc. Tanmateix, aquestes mateixes aplicacions fan que una certa quantitat de nanomaterials siguin evacuats amb el corrent de les aigües residuals generades a les llars que, finalment, tenen com a destinació més habitual les estacions depuradores d'aigües residuals. Els efectes que aquests nous materials poden tenir en les comunitats microbianes que existeixen a les depuradores són relativament poc coneguts, i d'aquest possible efecte en depèn l'eficàcia de depuració que tingui la pròpia depuradora.

En aquest treball de recerca, coordinat entre l'ICN (Institut Català de Nanotecnologia) i el Departament d'Enginyeria Química de la UAB es va estudiar, a escala laboratori, l'efecte que tenien diferents nanopartícules en les comunitats microbianes més típicament utilitzades en la depuració de les aigües residuals urbanes. En concret, es van estudiar nanopartícules àmpliament utilitzades en diverses aplicacions: nanopartícules d'or elemental (utilitzades en medicina), de plata elemental (típicament bactericides), d'òxid de titani (utilitzades en fotocatalisi en molts processos químics) i d'òxid de ceri (usades com a catalitzador per a l'eliminació de compostos contaminants produïts en la combustió de combustibles, per exemple, en els tubs d'escapament de vehicles). Per altra banda, com a comunitats més representatives en la depuració biològica de les aigües residuals urbanes es van triar la biomassa responsable de l'eliminació de la matèria orgànica, els bacteris nitrificants responsables de l'eliminació del nitrogen causant de problemes d'eutrofització i els bacteris anaerobis, mesòfils i termòfils, responsables de la biodegradació dels fangs produïts en la depuració de l'aigua residual i productors de biogàs, que s'usa com a font d'energia renovable.

Els assajos realitzats eren majoritàriament de tipus respiromètric, en els quals es posaven les poblacions microbianes estudiades en contacte amb les nanopartícules i s'avaluava la seva eficiència respecte a un assaig control sense nanopartícules, per tal d'avaluar-ne la seva toxicitat.

Els resultats més significatius van demostrar que, tot i que existeix una forta interacció entre els microorganismes i les nanopartícules (Imatge 1-Nanopartícules d'or; Imatge 2-Nanopartícules d'òxid de ceri), els efectes tòxics eren relativament petits per a les nanopartícules d'or, plata i òxid de titani. Contràriament, amb les nanopartícules d'òxid de ceri, es va observar una toxicitat aguda en la majoria de poblacions microbianes estudiades, tot i que a temps llargs semblava disminuir, cosa que podia indicar una possible aclimatació dels microorganismes a les nanopartícules, fet que ja s'ha observat amb altres contaminants.



Nanopartícules d'òxid de ceri.

En conclusió, aquest primer treball posa de rellevància els possibles efectes dels nanomaterials a les depuradores, i obre la porta a nous estudis com ara la possible aclimatació de les comunitat microbianes a la presència de nanopartícules i a l'estudi a escala real dels efectes d'aquests nous productes a les estacions depuradores.

Antoni Sánchez Ferrer

Departament d'Enginyeria Química

García A, Delgado L, Torà JA, Casals E, González E, Puentes V, Font X, Carrera J, Sánchez A.J Effect of cerium dioxide, titanium dioxide, silver, and gold nanoparticles on the activity of microbial communities intended in wastewater treatment. Hazard Mater. 2012 Jan 15;199-200:64-72. Epub 2011 Oct 25.